

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

**Essai efficacité pour lutter contre la mineuse des
agrumes - *Phyllocnistis citrella***

2025

Jérémy DESPLANQUES

CAPIC 
EPR.MIN.01.25

<i>Edition</i>	<i>Date</i>	<i>Réédition</i>	<i>Version</i>	<i>Date</i>
	<i>15/09/25</i>	<i>Auteur</i>		

VALIDATION FIRME	
Nom	NC
Date	NC
Visa	NC

VALIDATION RESPONSABLE BPE	
Nom	Dubreuil
Date	15/09/25
Visa	

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

Table des matières

1.	Thème de l'essai.....	3
2.	Objectif de l'essai	3
3.	Matériel et Méthodes.....	4
a.	Modalités testées	4
b.	Plan d'essai	4
c.	Calendrier d'essai	5
d.	Prélèvements, observations et analyses	5
4.	Résultats et discussion	6
a.	Conditions météorologiques	6
b.	Efficacité des modalités testées.....	6
5.	Conclusion de l'essai	8
6.	Références bibliographiques.....	9
7.	ANNEXE - Détails des applications	9
8.	Analyse d'exploitabilité	10

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

1. Thème de l'essai

Parmi les ravageurs qui impactent économiquement l'ensemble des agrumes, la mineuse des agrumes (*Phyllocnistis citrella*, Stainton), fait partie des plus importants. Ce lépidoptère s'attaque aux pousses des arbres influant sur leur croissance et leur production, notamment dans les jeunes vergers. La larve de l'insecte se nourrit directement de la feuille réduisant ainsi la capacité de photosynthèse et pouvant retarder jusqu'à trois ans la mise à fruit des jeunes plants. Le retrait de l'usage de la molécule abamectine contre chenilles phytophages sur agrumes en 2023 a laissé la profession quelque peu démunie. En effet, il s'agissait de la principale matière active utilisée pour la lutte contre la mineuse des agrumes en agriculture conventionnelle. En agriculture biologique, deux matières actives sont homologuées : le *Bacillus thuringiensis*, qui a démontré des limites d'efficacité, et l'azadirachtine, qui est utilisable, chaque année, sous dérogation 120 jours (3 applications). Pour ce qui est de la lutte chimique, deux matières actives restent autorisées à ce jour pour cet usage : la lambda-cyhalothrine (3 applications avec une DAR de 7 jours) et le tebufenozide (2 applications avec une DAR de 14 jours). Etant donné le nombre de générations annuelles de ce lépidoptère et vu le mode d'action de ces produits, qui sont essentiellement des produits translaminaires, la protection efficace et surtout durable des pousses végétatives des jeunes arbres reste très problématique.

Les agrumiculteurs ont donc fait appel à l'AREFLEC afin de mettre en œuvre un nouvel essai visant à évaluer l'efficacité de différents produits contre *P. citrella* : le Quassol®, seul et en association avec du lactosérum, et un *Bacillus thuringiensis*® (Bt) également couplé avec du lactosérum.

La quassine et néoquassine contenues dans le Quassol® sont des molécules insecticides autorisées dans certains pays d'Europe. Il est utilisé pour lutter contre les larves de moustiques et les pucerons. En 2021, 2023, 2024 et 2025, il fait l'objet d'une dérogation de 120 jours pour être utilisé contre les larves d'hoplocampes sur prunier et pommiers/poiriers en France. Les résultats d'un essai sur pommier montrent une bonne efficacité avec 3.3% de dégâts avec le Quassol® contre 37% pour le témoin non traité et 12.8% de dégâts avec le Success 4. Le *Bacillus thuringiensis* est une bactérie aux propriétés insecticides qui a montré son efficacité notamment sur d'autres espèces de lépidoptères. L'efficacité du Quassol et du Bt paraît toutefois limitée car ces produits ne rentrent pas en contact direct avec la larve de mineuse, celle-ci est protégée par la cuticule de la feuille. Le lactosérum, riche en protéines, serait un bon attractif et stimulerait les larves à percer cette cuticule, les faisant rentrer en contact avec les produits insecticides.

2. Objectif de l'essai

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'efficacité du Quassol® en plein champ, seul et couplé à du lactosérum, du Bt couplé à du lactosérum, en comparaison avec un traitement de référence : l'Oïkos® (azadirachtine A), produit utilisé par les agrumiculteurs en agriculture biologique et un témoin à l'eau.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

3. Matériel et Méthodes

a. Modalités testées

Tableau 1 : Détails des modalités testées.

Modalité	Produit	Substance active	Dosage	Nombre d'application
M1 (T-)	Eau	-	-	1
M2 (T+)	Oïkos®	Azadiractine A (26 g/l)	1,5 L/ha	1
M3	Quassol®	Quassine Neoquassine	600g/ha	1
M4	Quassol® + lactosérum	Quassine Neoquassine	600g/ha 20L/ha	1
M5	Bt® + lactosérum	<i>Bacillus thuringiensis subsp. Kurstaki</i>	750g/ha 20L/ha	2

La 1^{ère} application a eu lieu le 24 juin et la 2^{ème} le 30 juin. Le détail des applications est présenté en Annexe. Ci-dessous les paramètres d'application des traitements :

- Tracteur : New Holand TN80F
- Matériel de pulvérisation : Pulvérisateur Speedy Reverse Frutteto
- Buses utilisées : Albuz ATR 80° noire
- Pression d'utilisation : 12 bars
- Vitesse d'avancement : 3.6 km/h
- Volume hectare appliqué : 500L/ha

b. Plan d'essai

L'essai est situé sur une parcelle de jeunes clémentiniers à Linguizetta (20230) ? Une station météo a été mise en place au début de l'essai pour enregistrer les conditions de températures et d'humidités au cours de l'essai.

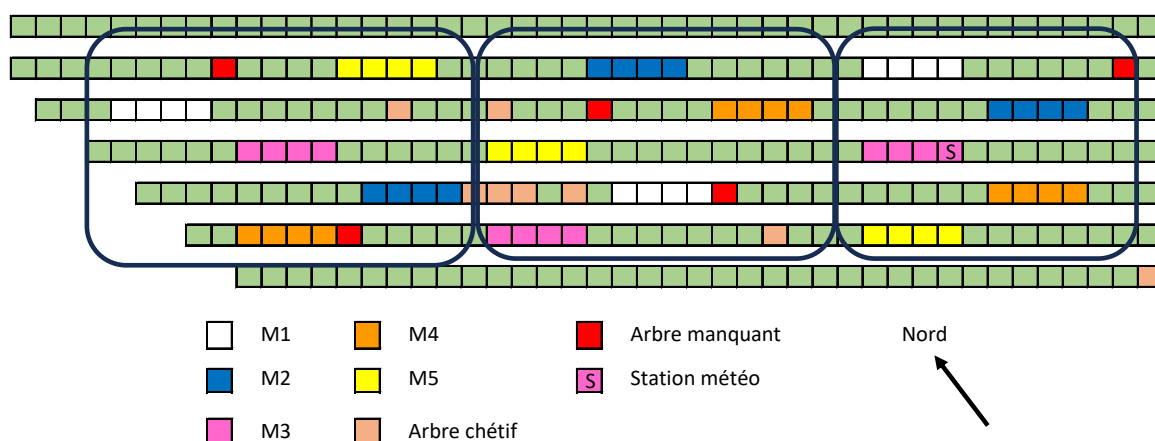


Figure 1 : Plan d'essai.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

- Variété : SRA92
- Porte-greffe : C35
- Densité : 4*6m
- Parcelles élémentaires : 4 arbres
- Nombre de répétitions : 3
- Témoin inclus/exclus/imbriqué du dispositif : inclus
- Nombre d'arbres : 297
- Taille des arbres : 2m

c. Calendrier d'essai

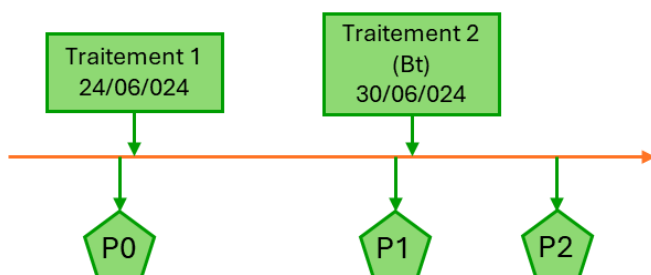


Figure 2 : Calendrier d'essai.

d. Prélèvements, observations et analyses

Avant l'installation de l'essai, le niveau de population et le stade de développement du ravageur est vérifié afin de valider les conditions de l'essai.

Pour chaque modalité et chaque bloc, un prélèvement d'un 50aine de pousses est réalisé. Les pousses sont observées à la loupe binoculaire pour comptage des larves (vivantes et mortes) à 3 périodes : T0 (avant la première application), T+7 (après le premier traitement) et T+11. Les prélèvements sont réalisés sur les 2 arbres centraux.

Ces observations permettront d'apprécier la mortalité des populations larvaires et l'efficacité en fonction des différents produits. Les variables seront soumises à une analyse de variance sous le logiciel R.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

4. Résultats et discussion

a. Conditions météorologiques

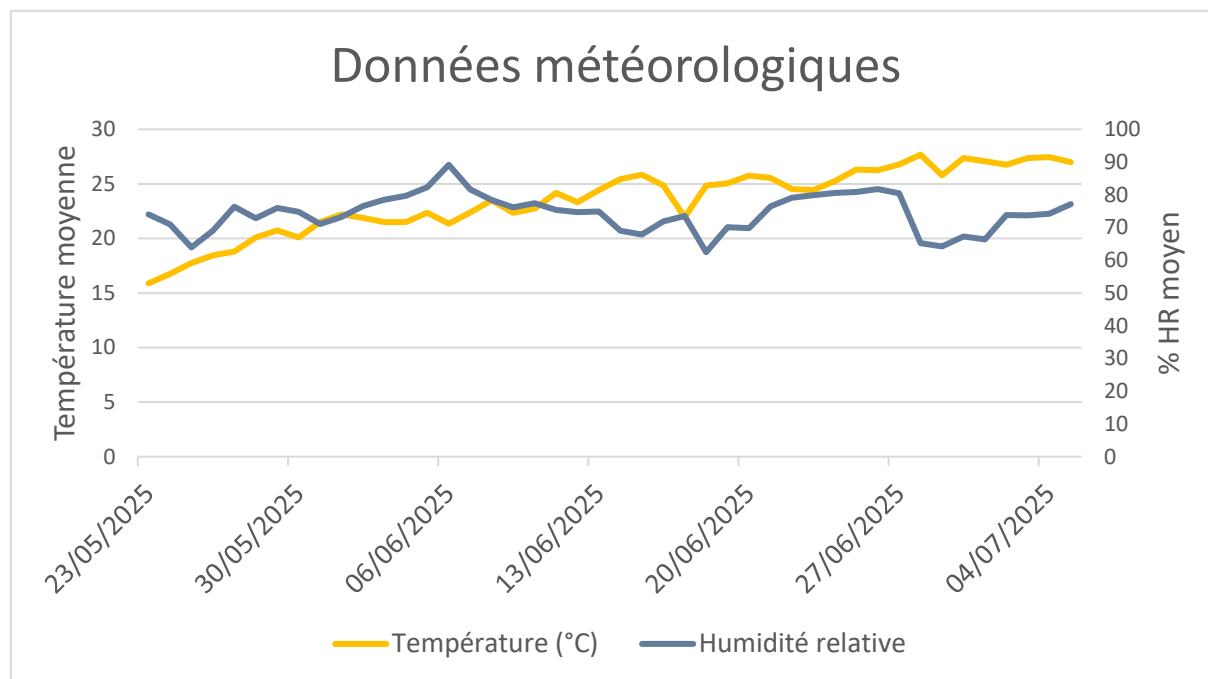


Figure 3 : Données de température et d'hygrométrie sur la parcelle d'essai.

L'essai s'est déroulé dans des conditions météorologiques classiques pour la saison avec des températures moyennes journalières variant de 16°C au début de l'essai à 27-28°C début juillet. Aucune précipitation n'a été enregistrée sur la durée de l'essai. L'hygrométrie sur la parcelle varie également entre 60% et 90%.

Ces conditions météorologiques sont favorables au développement de la mineuse, et le premier traitement a été déclenché après observations d'une quantité suffisante de mines sur les feuilles pour observer l'efficacité des différents produits testés.

b. Efficacité des modalités testées

L'efficacité des produits a été évaluée au travers de plusieurs observations / calculs : le pourcentage de feuilles présentant des mines ; l'efficacité des modalités testées calculée selon la formule d'Abbott (comparaison par rapport au témoin) à partir du nombre de larve vivante ; et le pourcentage de mortalité suite aux traitements.

- Efficacité calculée selon la formule d'Henderson-Tilton

L'efficacité est calculée à partir du nombre de larves vivantes. Après analyses des données à T0, il s'avère que le nombre de larves vivantes n'est pas homogène entre les blocs (Anova, P. value = 0.036 *). La formule d'Henderson-Tilton (1955) a donc été utilisée pour calculer l'efficacité de données non paramétriques.

$$\% \text{ efficacité (E)} = \left(1 - \frac{\text{pop vivante témoin avant traitement} * \text{pop vivante test après traitement}}{\text{pop vivante témoin après traitement} * \text{pop vivante test avant traitement}} \right) * 100$$

L'efficacité a été calculée 7 jours et 11 jours après le traitement initial (hormis la modalité M5 pour laquelle un deuxième traitement a été réalisé).

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

Lors de l'analyse à J7, les données sont homogènes (Anova, P.value = 0.104), les données des 3 répétitions ont pu être regroupées pour analyse (données représentées dans le Figure 4.a). L'efficacité moyenne semble plus élevée et moins variable pour la modalité M2 (Oïkos – 40%) en comparaison avec les autres modalités (respectivement 14%, 29% et 28% pour les modalités M3, M4 et M5). Cependant, aucune différence significative n'a pu être identifiée entre les modalités (Kruskal, P.value > 0.05).

Concernant l'analyse à J11, les données ne sont pas homogènes (Anova, P.value = 0.0289 *), les données des répétitions 1 et 2 (Figure 4.b) ont pu être regroupées pour analyses. Les efficacités moyennes sont faibles voire nulles pour les modalités M2, M3 et M5 (malgré un deuxième traitement pour cette modalité). Seule la modalité M4 présente une certaine efficacité moyenne (28%) mais là encore, aucune différence n'a pu être mise en évidence (Kruskal, P.value > 0.05). Ce résultat à 11 jours n'a rien de surprenant compte tenu du cycle de développement très rapide de la mineuse, environ 15 jours en conditions optimales.

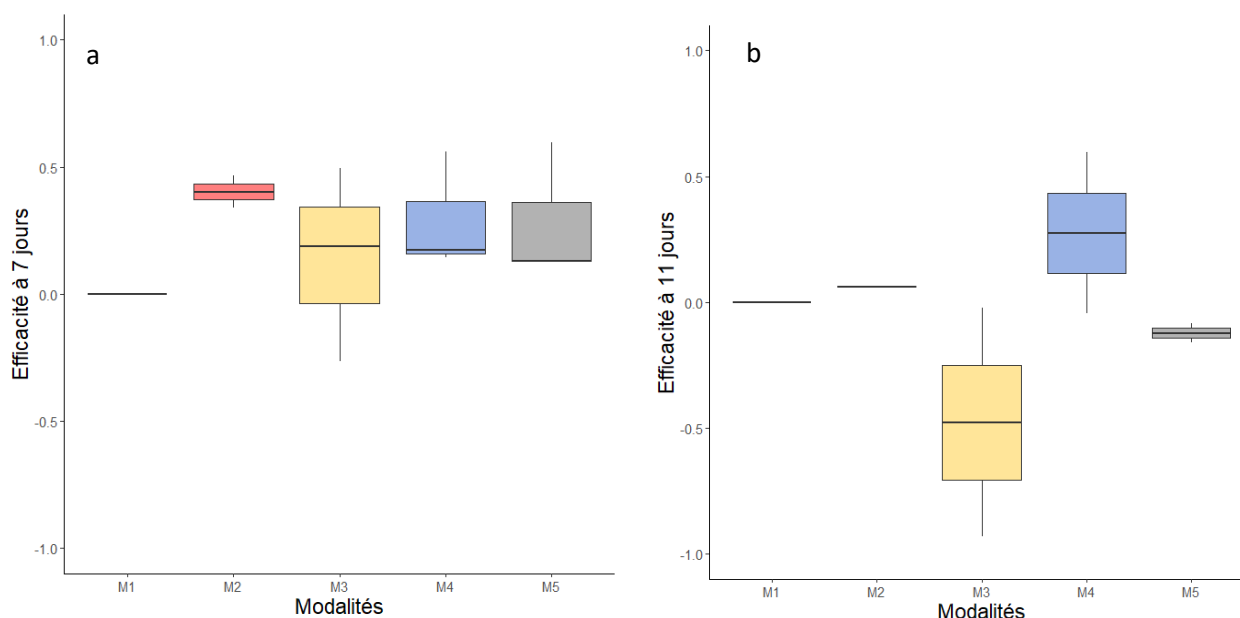


Figure 4 : Données d'efficacité des différentes modalités à J7 (a) et J11 (b).

- Pourcentage de mortalité

Les données initiales ont été comparées entre elles afin de vérifier que les conditions de l'essai étaient homogènes entre les répétitions (Kruskal, P. value > 0.05) et les modalités (Anova, P. value > 0.05). Les données ont pu être regroupées pour les analyses statistiques.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

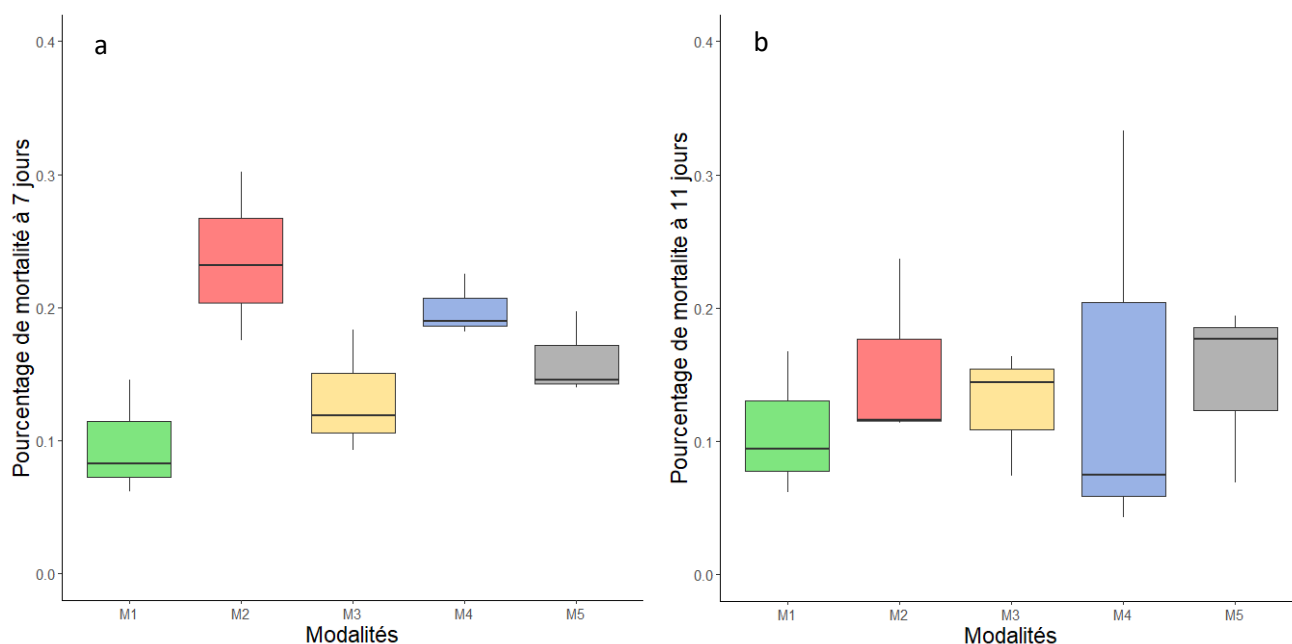


Figure 5 : Pourcentages de mortalité obtenus pour les différentes modalités à J7 (a) et J11 (b).

L'analyse des moyennes de mortalité 7 jours (Figure 5.a) après le traitement met en évidence une différence significative uniquement entre les modalités M1 et M2 (ANOVA, P.value = 0.0218 *) avec une mortalité moyenne plus élevée pour la modalité M2 de 23.6% (référence - Oïkos®) en comparaison avec la modalité M1 de 9.7% (témoin - Eau). A 11 jours (Figure 5.b), aucune différence significative entre les mortalités n'est détectée (ANOVA, P.value = 0.96).

5. Conclusion de l'essai

L'essai a été réalisé dans de bonnes conditions météorologiques et de pression. Les traitements ont été positionnés correctement, en concordance avec la détection des premiers individus et la croissance des populations. Malgré un bon déroulement de l'essai, les résultats ne tranchent pas quant à l'efficacité des produits testés. Seul le produit de référence Oïkos® est significativement plus délétère pour les larves de mineuses par rapport au témoin.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

6. Références bibliographiques

Henderson, C.F. and E. W. Tilton, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, J. Econ. Entomol. 48:157-161

7. ANNEXE - Détails des applications

Date	Modalité	Volume théorique (L)	Volume de bouillie préparée (L)	Reste de bouillie mesurée (L)	Volume réel appliqué (L)	Ecart (%)	Respect dose
24/06/2024	M1	14.4	40,0	25,7	14,3	0,5%	OUI
	M2	14.4	40,0	27,0	13,0	9,4%	OUI
	M3	14.4	40,0	24,9	15,1	4,9%	OUI
	M4	14.4	40,0	25,3	14,7	2,1%	OUI
	M5	14.4	40,0	25,1	14,9	3,7%	OUI
30/06/2024	M1	-	-	-	-	-	-
	M2	-	-	-	-	-	-
	M3	-	-	-	-	-	-
	M4	-	-	-	-	-	-
	M5	14.4	30,0	16,3	13,7	4,72%	OUI

Tableau 2 : Détails des applications réalisées.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 05

8. Analyse d'exploitabilité

Analyse d'exploitabilité		
Critères de validation	OUI / NON / SOUS RESERVE (expliquer dans remarques)	REMARQUES
L'objectif est clairement défini	oui	/
Le protocole décrit permet d'atteindre l'objectif	oui	/
Les conditions de mise en place de l'essai permettent une comparaison entre le ou les produits évalués et un produit de référence.	oui	/
Les résultats décrits sont conformes aux observations, fiables et permettent d'établir une conclusion	oui	/
Les conclusions sont en adéquation avec les résultats obtenus	oui	/
L'essai est exploitable par le donneur d'ordre	oui	/
	Nom	Dubreuil
	Fonction	RBPE
	Date	15/09/25
	Visa	